

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-294472

(43) 公開日 平成6年(1994)10月21日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 16 K 7/16  
24/04

識別記号  
E 7214-3H  
V 7366-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全4頁)

(21) 出願番号

特願平5-100428

(22) 出願日

平成5年(1993)4月2日

(71) 出願人 000232726

株式会社ベンカン

東京都大田区山王2丁目5番13号

(72) 発明者 岩渕 俊昭

群馬県新田郡蔽塚本町大字六千石字東浦5

番地 株式会社ベンカン群馬SC工場内

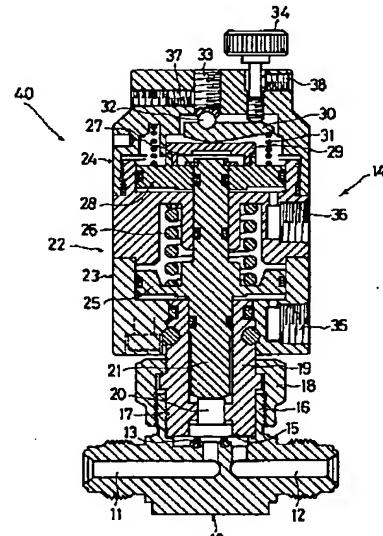
(74) 代理人 弁理士 高雄次郎

(54) 【発明の名称】 スローベントバルブ

(57) 【要約】 (修正有)

【目的】弁体を二段階に開き、最初はごく僅かな弁開によりガスをスローリークさせ、次に弁全開によりガス流通を行い、真空チャンバー内へのガスの導入や真空チャンバー内のガスのバージを容易にする。

【構成】メタルダイヤフラム15を押す弁棒21を作動するアクチュエータを、ピストン25とスプリング26を有する弁全開用シリンドラ23と、弁全開用シリンドラに連設されたスローリーク用シリンドラ24とで構成する。スローリーク用シリンドラは、止めリング27に抜け止めされたりーク用ピストン28と、キャップ状のカム受けベース29と、上下に揺動可能に配設されたカム30と、リーキ用ピストンを付勢するスプリング31と、アジャスター33で進退する揺動支点ボール32と共に、カムの先端上面を抑える調整摘み34を備える。



15…メタルダイヤフラム  
21…弁棒  
22…アクチュエータ  
23…弁全開用シリンドラ  
24…スローリーク用シリンドラ  
25…ピストン  
26…スプリング  
27…止めリング  
28…リーキ用ピストン  
29…カム受けベース  
30…カム  
31…スプリング  
32…揺動支点ボール  
33…アジャスター  
34…調整摘み

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ノーマルクローズタイプのメタルダイヤフラム弁に於いて、メタルダイヤフラムを押す弁棒を作動するアクチュエータが、弁全開用シリンダーとスローリーク用シリンダーとより成り、弁全開用シリンダーは弁棒の中間外周に一体に設けられたピストンと、このピストンをメタルダイヤフラム側に付勢するスプリングとを内蔵しており、スローリーク用シリンダーは弁全開用シリンダーに連設されていて、弁棒の上端部外周に摺動可能に設けられ弁棒上端に固定された止めリングに抜け止めされたリーキ用ピストンと、このリーキ用ピストン上に設けられたキャップ状のカム受けベースと、このカム受けベース上で上下に摺動可能に配されたカムと、このカムの先端に係合して前記リーキ用ピストンをメタルダイヤフラム側に付勢するスプリングと、前記カムの摺動支点ボールとを内蔵し、且つ摺動支点ボールを進退するアジャスターと、カムの先端上面を押える調整摘みを備えてなることを特徴とするスローベントバルブ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体製造装置に於ける真空チャンバー内の圧力を大気圧に戻す場合や真空チャンバー内のガスをバージする場合に真空チャンバー内にガスを導入するのに適するスローベントバルブに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体製造装置に於ける真空チャンバー内の圧力を大気圧に戻す場合、急激にガスを導入すると、真空チャンバー内のウェハーが動いたり、ゴミをまき上げたりする。また、ガスの導入を絞り過ぎると、時間がかかり、バージも困難になる。

【0003】従来、図2に示す真空チャンバー1内にN<sub>2</sub>ガスを導入する為に、配管2にニードルバルブ3とエアーバルブ4を直列に設け、さらにバージ用のエアーバルブ5を並列に設けている。6は排気管7に設けたチェックバルブ、8は真空ポンプ、9は真空チャンバー内のウェハーである。そして前述のように真空チャンバー1内に急激にガスを導入すると、真空チャンバー1内のウェハー9が動いたり、ゴミをまき上げたりするので、200～300 Torrまではエアーバルブ4を開けてニードルバルブ3により流量調節しながらN<sub>2</sub>ガスを導入する。弁全開でN<sub>2</sub>ガスを導入する場合、またはエアーバルブ4、5の上流側の配管2内を真空排気し、バージする場合は、エアーバルブ5を開ける。

【0004】このように従来は、真空チャンバー1基に、バルブを3個も必要とし、取扱操作が煩雑となる。また、ニードルバルブは、クリーン処理が困難である為、メンテナンス上問題があった。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】そこで本発明は、弁体

10

を二段階に開き、最初はごく僅かな弁開によりガスをスローリークさせ、次に弁全開によりガス流通を行い、真空チャンバー内へのガスの導入や真空チャンバー内のガスのバージも容易にできるようにしたスローベントバルブを提供しようとするものである。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明のスローベントバルブは、ノーマルクローズタイプのメタルダイヤフラム弁に於いて、メタルダイヤフラムを押す弁棒を作動するアクチュエータが、弁全開用シリンダーとスローリーク用シリンダーとより成り、弁全開用シリンダーは弁棒の中間外周に一体に設けられたピストンと、このピストンをメタルダイヤフラム側に付勢するスプリングとを内蔵しており、スローリーク用シリンダーは弁全開用シリンダーに連設されていて、弁棒の上端部外周に摺動可能に設けられ弁棒上端に固定された止めリングにて抜け止めされたリーキ用ピストンと、このリーキ用ピストン上に設けられたキャップ状のカム受けベースと、このカム受けベース上で上下に摺動可能に配されたカムと、このカムの先端に係合して前記リーキ用ピストンをメタルダイヤフラム側に付勢するスプリングと、前記カムの摺動支点ボールとを内蔵し、且つ摺動支点ボールを進退するアジャスターと、カムの先端上面を押える調整摘みを備えてなることを特徴とするスローベントバルブ。

20

30

【作用】上記のように構成された本発明のスローベントバルブは、例えば半導体製造装置に於ける真空チャンバー内にN<sub>2</sub>ガスを導入する配管の途中に設け、真空チャンバー内の圧力を大気圧に戻すのに使用するもので、先ずスローリーク用シリンダー内にエアーを送り込んでリーキ用ピストンをスプリングに抗して僅かに押し上げ、止めリングを介して弁棒をごく僅かに(0～0.7mm)押し上げてメタルダイヤフラムに対する押圧力を解放し、メタルダイヤフラムを自身の弾性力によりごく僅かに(0～0.2mm)上昇させて弁開し、N<sub>2</sub>ガスを真空チャンバー内にスローリークさせる。真空チャンバー内が200～400 Torrまで圧力上昇したならば、弁全開用シリンダー内にエアーを送り込んでピストンをスプリングに抗して押し上げ、ピストンと一体の弁棒をカム受けベースに当接するまで上昇して弁を全開し、N<sub>2</sub>ガスを真空チャンバー内に導入する。かくして真空チャンバーの圧力は大気圧となる。

【0008】前記N<sub>2</sub>ガスのスローリーク量を調整する時は、調整摘みを回転してカムの先端を上下させ、スプリングの弾性力を調節して、リーキ用ピストンのストロークを0～0.7mmの範囲内で調節し、メタルダイヤフラムの弾性変形による上昇量を0～0.2mmの範囲内で調節すると良い。また、スローリーク時の弁開リフトの零点(始まり位置)調整は、アジャスターによりカ

ムの揺動支点ポールを上下させることにより行うことができる。

【0009】前記のように全開した弁を開じるには、スローリーク用シリンダー内及び弁全開用シリンダー内よりエアを抜くことにより、リーク用ピストンがスプリングにより押し下げられ、弁全開用シリンダーのピストンがスプリングにより押し下げられ、ピストンと一体の弁棒が押し下げられ、メタルダイヤフラムが押圧されて弁座シートに密着し、閉弁される。

#### 【0010】

【実施例】本発明のスローベントバルブの一実施例を図1によって説明すると、10は弁箱で、流体入口通路11、流体出口通路12を有していて、流体入口通路11の出口周縁に弁座シート13が設けられている。14は弁開閉操作部で、この弁開閉操作部14と前記弁箱10の内部とはメタルダイヤフラム15により隔離されている。メタルダイヤフラム15は、その周縁部が弁箱10の垂直円筒部16の凹部17内に装入され、袋ナット18により締付けられた筒状のポンネット19と凹部17の底の周縁との間に締付挿持されている。

【0011】弁開閉操作部14は、筒状のポンネット19内の下部に上下に摺動可能に嵌入されてメタルダイヤフラム15を押すダイヤフラムピース20と、その上側の弁棒21と、該弁棒21を作動するアクチュエータ22とによりなるものである。

【0012】アクチュエータ22は弁全開用シリンダー23とスローリーク用シリンダー24とによりなる。弁全開用シリンダー23は弁棒21の中間外周に一体に設けられたピストン25と、このピストン25をメタルダイヤフラム15側に付勢するスプリング26とを内蔵している。スローリーク用シリンダー24は弁全開用シリンダー23に連設されていて、弁棒21の上端部外周に摺動可能に設けられ弁棒21の上端に固定された止めリング27にて抜け止めされたリーク用ピストン28と、このリーク用ピストン28上に設けられたキャップ状のカム受けベース29と、このカム受けベース29上で上下に摺動可能に配されたカム30と、このカム30の先端に係合して前記リーク用ピストン28をメタルダイヤフラム15側に付勢するスプリング31と、前記カム30の摺動支点ポール32とを内蔵し、且つ摺動支点ポール32を進退するアジャスター33と、カム30の先端上面を押える調整込み34を備えてなるものである。尚、35、36は弁全開用シリンダー23、スローリーク用シリンダー24へのエアー供給口で、エアーホース(図示省略)が接続される。37、38は、アジャスター33、調整込み34の止めビスである。

【0013】このように構成された実施例のスローベントバルブ40は、通常スプリング26により弁棒21と一体のピストン25がメタルダイヤフラム15側に付勢され、ダイヤフラムピース20を介してメタルダイヤフ

ラム15が弁座シート13に密着して閉塞されて、ノーマルクローズとなっている。またスプリング31によりリーク用ピストン28がメタルダイヤフラム15側に付勢されている。

【0014】この実施例のスローベントバルブ40を、例えば半導体製造装置に於ける図2に示される真空チャンバー1内にN<sub>2</sub>ガスを導入する配管2の途中に設けて、真空チャンバー1の圧力を大気圧に戻すのに使用した場合について説明する。先ず、スローリーク用シリンダー24内にエアー供給口36よりエアーを送り込んで、リーク用ピストン28をスプリング31に抗して僅かに押し上げ、止めリング27を介して弁棒21をごく僅かに本例の場合0.5mm押し上げてメタルダイヤフラム15に対する押圧力を解放し、メタルダイヤフラム15を自身の弾性力によりごく僅かに、本例の場合0.1mm上昇させて弁を開し、N<sub>2</sub>ガスを真空チャンバー1内にスローリークさせる。真空チャンバー1(図2参照)内が200~400Torrまで圧力上昇したならば、弁全開用シリンダー23内にエアー供給口35よりエアーを送り込んでピストン25をスプリング26に抗して押し上げ、ピストン25と一体の弁棒21をカム受けベース29に当接するまで上昇して弁を全開し、N<sub>2</sub>ガスを真空チャンバー1内に導入する。かくして真空チャンバー1内の圧力は大気圧となる。

【0015】前記N<sub>2</sub>ガスのスローリーク量を調整する時は、止めビス38を緩め、調整込み34を回転してカム30の先端を上下させ、スプリング31の弾性力を調節してリーク用ピストン28のストロークを0~0.7mmの範囲内で調節し、メタルダイヤフラム15の弾性変形による上昇量を0~0.2mmの範囲内で調整する。

【0016】また、リーク用ピストン28のスローリーク時の弁開リフトの零点(始まり位置)調節は、止めビス37を緩め、アジャスター33を回転して、カム30の摺動支点ポール32を上下させることにより行う。

【0017】前記のように全開した弁を開じるには、スローリーク用シリンダー24内及び弁全開用シリンダー23内よりエアを抜くことにより、リーク用ピストン28がスプリング31により押し下げられ、弁全開用シリンダー23のピストン25がスプリング26により押し下げられ、ピストン25と一体の弁棒21が押し下げられ、ダイヤフラムピース20を介してメタルダイヤフラム15が押圧されて弁座シート13に密着し、閉弁される。

#### 【0018】

【発明の効果】以上の通り本発明のスローベントバルブは、メタルダイヤフラムを二段階に開き、最初はごく僅かな弁開によりガスをスローリークさせ、次に弁全開によりガス流通を行うことができるので、半導体製造装置に於ける真空チャンバーの配管に設けた場合、1個のバ

ルブで真空チャンバーの内圧を大気圧に戻す操作が容易となり、また真空チャンバー内のガスのバージ操作も容易となる。さらに従来と比べ、バルブのメンテナンスも容易となる。

【0019】また、本発明のスローベントバルブは、スローリーク量の調節及びスローリーク時の弁開リフトの零点（始まり位置）調節を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のスローベントバルブの一実施例の縦断面図である。

【図2】従来の半導体製造装置に於ける真空チャンバーの配管系統の一部を示す概略図である。

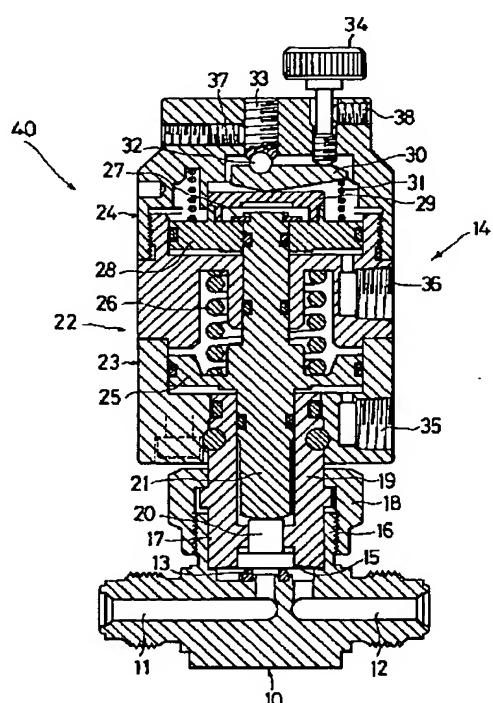
【符号の説明】

15 メタルダイヤフラム

21 弁棒

- 22 アクチュエータ
- 23 弁全開用シリンダー
- 24 スローリーク用シリンダー
- 25 ピストン
- 26 スプリング
- 27 止めリング
- 28 リーク用ピストン
- 29 カム受けベース
- 30 カム
- 31 スプリング
- 32 搖動支点ボール
- 33 アジャスター
- 34 調整摘要
- 40 スローベントバルブ

【図1】



- 15…メタルダイヤフラム
- 21…弁棒
- 22…アクチュエータ
- 23…弁全開用シリンダー
- 24…スローリーク用シリンダー
- 25…ピストン
- 26…スプリング
- 27…止めリング
- 28…リーク用ピストン
- 29…カム受けベース
- 30…カム
- 31…スプリング
- 32…搖動支点ボール
- 33…アジャスター
- 34…調整摘要

【図2】

